



The Bible of STI Policy
Volume 11, Number 2, Summer 2019

Journal of
Science & Technology Policy

Policies for Supporting R&D in the Business Sector

Parisa Alizadeh^{1*}, Manoucher Manteghi²

1- Ph.D. of Technology Management, Allameh
Tabataba'i University, Tehran, Iran

2- Professor, University Complex of Management and
Soft Technology, Malek Ashtar University of
Technology, Tehran, Iran

Abstract

Various policy instruments including financial or non-financial ones (e.g. instruments for providing human capital, information or equipment) in addition to the reinforcement of legal framework are needed to remove impediments and encourage the businesses to invest on R&D. Each tool has its own advantages and disadvantages and the countries use different sets of instruments in terms of their business sector's characteristics. Using tax incentives and grants is still common and generic instruments have been more replaced by technology-targeted or population-targeted instruments. The focus of R&D policies is shifting from the science and technology framework to the innovation framework. As a result, there is a shift from financial instruments to non-financial ones. The policy measures for improving framework conditions (such as, legal reforms) in addition to the demand-side policies, indirect financial supports, and public-private partnerships are applied more. In parallel, paying attention to the instruments' impact on the input additionality and output additionality indices is necessary to choose the best alternatives.

Keywords: Research and Development, Business Sector, Policy Instrument

* Corresponding author: parisa.alizadeh100@gmail.com

سیاست‌های حمایت از تحقیق و توسعه در بخش کسب و کار

پریسا علیزاده^{۱*}، منوچهر منطقی^۲

۱- دکتری مدیریت فناوری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران

۲- استاد مجتمع دانشگاهی مدیریت و فناوری‌های نرم، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، تهران

چکیده

برای اینکه شرکت‌ها به سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه تشویق شوند یا موانع تحقیق و توسعه از پیش پای آنها برداشته شود، علاوه بر تقویت زیرساخت‌های قانونی توسط دولت‌ها، باید ابزارهای سیاستی مختلفی نیز در حوزه‌های مالی و غیرمالی (منابع انسانی، اطلاعاتی و تجهیزات) مورد استفاده قرار گیرند. هر یک از این سیاست‌ها مزایا و معایب خاص خود را دارند و کشورها بر اساس ویژگی‌های بخش کسب و کار خود مجموعه‌های مختلفی از سیاست‌ها را به کار می‌بندند. کاربست سیاست‌هایی نظیر مشوق‌های مالیاتی و کمک‌های بلاعوض همچنان متداول و فراگیر است لیکن برای گروه‌ها و فناوری‌های خاص، ابزارهای هدفمندتری جایگزین ابزارهای عام شده‌اند. وجه اشتراک مهم کشورها، تغییر تمرکز سیاست‌های تحقیق و توسعه از چارچوب علم و فناوری به چارچوب نوآوری است. بر این اساس، حرکت از ابزارهای مالی به سمت ابزارهای غیرمالی مشاهده می‌شود و دامنه اقدامات جهت بهبود شرایط چارچوبی برای تحقیق و توسعه (نظیر اصلاحات قانونی) گسترش یافته است. همچنین در سال‌های اخیر سیاست‌های تحریک تقاضا، حمایت‌های مالی غیرمستقیم و سیاست‌های مشارکت دولتی-خصوصی برای تحقیق و توسعه بیشتر مورد توجه سیاست‌گذاران قرار گرفته‌اند. در عین حال، توجه به مشخصات و اثربخشی هر یک از سیاست‌ها بر شاخص‌های افزونگی ورودی و همچنین خروجی تحقیق و توسعه برای انتخاب مناسب‌ترین گزینه‌ها ضروری است.

کلیدواژه‌ها: تحقیق و توسعه، بخش کسب و کار، ابزار سیاستی

برای استنادات بعدی به این مقاله، قالب زیر به نویسندگان محترم مقالات پیشنهاد می‌شود:

Alizadeh, P., & Manteghi, M. (2019). Policies for Supporting R&D in the Business Sector. *Journal of Science & Technology Policy*, 11(2), 363-378. {In Persian}.

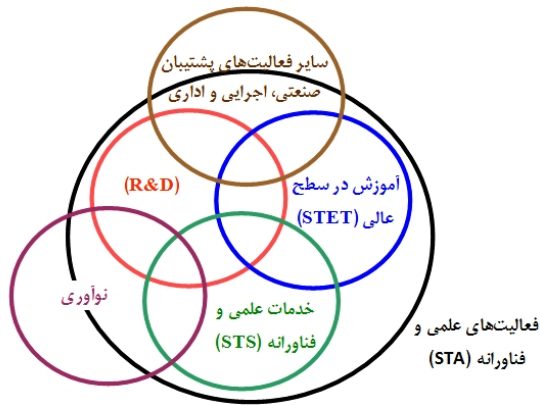
۱- مقدمه

در پاسخ به چرایی و ضرورت مداخله دولت، معمولاً دو نگاه مطرح می‌شود که هر کدام ریشه در یکی از دو مکتب اقتصادی نئوکلاسیک و تطوری دارند: یعنی شکست بازار و شکست سیستم. فارغ از استدلال‌های مطرح در هر یک از این دو رویکرد، نتیجه مشترک این است که دولت باید طیف گسترده‌ای از ابزارهای سیاستی را برای ارتقاء تحقیق و توسعه در بخش کسب و کار استفاده کند [۳].

در این مقاله پس از ارائه تعریف تحقیق و توسعه و مرور زمینه‌های خاص آن در کشورهای در حال توسعه، بخش‌بندی هزینه‌های تحقیق و توسعه توضیح داده می‌شود. سپس اهمیت

اهمیت فعالیت‌های تحقیق و توسعه برای نوآوری و رشد اقتصادی بسیار زیاد است. به ویژه زمانی که این فعالیت‌ها توسط کسب و کارها انجام شوند [۱ و ۲]. نکته مهم این است که نمی‌توان انتظار داشت که صرفاً بستر اقتصادی و اجتماعی، شرکت‌ها اعم از دولتی و غیردولتی (به ویژه شرکت‌های غیردولتی) را به سمت انجام تحقیق و توسعه سوق دهد یعنی مداخله دولت از طریق ابزارهای سیاستی برای ترغیب و تسهیل تحقیق و توسعه توسط بخش کسب و کار نیز لازم است.

* نویسنده عهده‌دار مکاتبات: parisa.alizadeh100@gmail.com



شکل ۱) جایگاه فعالیت‌های علمی و فناورانه نسبت به یکدیگر [۴]

معنای پنج معیار فوق این است که: تحقیق و توسعه فعالیتی بدیع است یعنی در نتیجه انجام آن، یافته‌ها، دانش، محصولات با فرآیندهای جدید یا بهبود یافته حاصل می‌شود. پروژه‌های تحقیق و توسعه، حاوی مفاهیم و ایده‌های جدید عینی هستند و چیزی به دانش موجود اضافه می‌کنند. شرط لازم برای خلاقیت، حضور حداقل یک پژوهشگر برای انجام تحقیق و توسعه است. تحقیق و توسعه توأم با عدم قطعیت است یعنی خروجی نهایی، هزینه و زمان اختصاص یافته به فعالیت تحقیق و توسعه به طور دقیق قابل تعیین نیست. تحقیق و توسعه فعالیتی نظام‌مند است یعنی برنامه‌ریزی و بودجه‌بندی شده است. هدف پروژه تحقیق و توسعه و منابع مالی و انسانی آن باید تعیین شوند. باید ساختار مدیریت و گزارش‌دهی در مورد پروژه‌های بزرگ (و در صورت نیاز در مورد پروژه‌های کوچک نیز) تعریف شود. نتایج تحقیق و توسعه قابل انتقال و/یا قابل بازتولید است یعنی نباید تنها به شکل دانش ضمنی در ذهن محققان باقی بماند بلکه باید قابلیت مستندسازی و انتشار داشته و توسط سایر محققان قابل استفاده باشد. هر زمانی که یک فعالیت تحقیق و توسعه انجام می‌شود خواه به صورت مداوم یا گهگاه، هر پنج معیار بالا باید برآورده شوند. فعالیت‌های تحقیق و توسعه را می‌توان به سه نوع تقسیم کرد: تحقیق بنیادی^۶، تحقیق کاربردی^۷ و توسعه تجربی^۸. توسعه تجربی را نباید با توسعه محصول^۹ اشتباه کرد که به کل فرآیند ارائه یک محصول جدید (کالا یا خدمت) به بازار - یعنی از فرمول‌بندی ایده‌ها تا تجاری‌سازی - اشاره دارد. در حالی که

تحقیق و توسعه در بخش کسب و کار تبیین و سازوکار تأثیر و ویژگی‌های سیاست‌های حمایت از تحقیق و توسعه تشریح می‌گردد و ملاحظات مهم در انتخاب و طراحی سیاست‌های حمایت از تحقیق و توسعه برشمرده می‌شود. در قسمت پایانی مطالعه موردی بررسی اثربخشی ابزارهای سیاستی حمایت از تحقیق و توسعه در شرکت‌های دانش‌بنیان ایرانی ارائه می‌گردد.

۲- تعریف تحقیق و توسعه

توسعه علم و فناوری نیازمند انجام مجموعه متنوعی از فعالیت‌های مختلف است که اصطلاحاً فعالیت‌های علمی و فناورانه (STA) نامیده می‌شوند. فعالیت‌های علمی و فناورانه به کلیه فعالیت‌های نظام‌مندی اطلاق می‌شود که ارتباط نزدیکی با تولید، پیشبرد، انتشار و کاربرد دانش علمی و فنی در همه زمینه‌های علم و فناوری اعم از علوم طبیعی، مهندسی و فناوری، علوم پزشکی و کشاورزی و همین‌طور علوم اجتماعی و انسانی دارند. [۴]. این فعالیت‌ها شامل موارد زیر هستند:

- تحقیق و توسعه (R&D)

- آموزش عالی علم و فناوری^۱

- خدمات علمی و فناورانه^۲

- فعالیت‌های مرتبط با نوآوری^۳

- سایر فعالیت‌های پشتیبان صنعتی

این فعالیت‌ها شباهت‌ها و ارتباطاتی با هم دارند که جداسازی دقیق مرز آنها را دشوار می‌سازد اما شکل ۱ به صورت تقریبی جایگاه آنها نسبت به یکدیگر و بویژه جایگاه تحقیق و توسعه در بین فعالیت‌های علمی و فناورانه را نشان می‌دهد.

مرجعی که امروزه تقریباً در همه کشورها به عنوان استاندارد اصلی برای تعریف تحقیق و توسعه و اندازه‌گیری هزینه‌های آن مورد استفاده قرار می‌گیرد، راهنمای فراسکاتی^۴ از سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه^۵ (OECD) است. برای اینکه فعالیتی تحقیق و توسعه محسوب شود باید پنج معیار اصلی را برآورده سازد. آن فعالیت باید بدیع، خلاقانه، توأم با عدم قطعیت، نظام‌مند و قابل انتقال و/یا قابل بازتولید باشد.

6- Basic Research
7- Applied Research
8- Experimental Development
9- Product Development

1- Scientific & Technological Education at Third- Level
2- Scientific & Technological Services
3- Innovation Activities
4- Frascati Manual
5- Organization for Economic Cooperation and Development

منتهی به تغییرات یا انطباق‌های کوچک و تدریجی نیز در اصل نباید جزء فعالیت تحقیق و توسعه شمرده شوند مگر در صورتی که بخشی از یک پروژه رسمی تحقیق و توسعه بنگاه و یا نتیجه آن باشند. به طور کلی شاید بتوان مهندسی معکوس را یک تحقیق کاربردی عمیق دانست نه الزاماً یک تحقیق بنیادی. در مهندسی معکوس ممکن است محصول جدیدتری ایجاد شود که با محصول اصلی شباهت زیادی دارد.

۳-۲ توسعه نرم‌افزار و مهندسی سیستم‌ها

تحقیق و توسعه در فناوری اطلاعات شامل کار بر روی سخت‌افزار، توسعه نرم‌افزار و مهندسی سیستم‌ها است. بسیاری از شرکت‌های خدمات مالی بزرگ، خرده‌فروشی‌ها و عمده‌فروشی‌ها دارای بخش‌هایی با تخصص توسعه نرم‌افزار و مهندسی سیستم‌ها هستند. لذا تحقیق و توسعه ضمنی انجام شده در این بخش‌ها باید در پیمایش‌های تحقیق و توسعه به حساب آورده شود. مثال‌های زیر فعالیت‌هایی را نشان می‌دهند که باید تحقیق و توسعه محسوب شوند:

- توسعه سیستم‌های عامل یا زبان‌های جدید
- طراحی و پیاده‌سازی موتورهای جستجوی جدید بر اساس فناوری‌های اصیل
- ایجاد الگوریتم‌های جدید یا کاراتر مبتنی بر تکنیک‌های جدید
- از جمله فعالیت‌هایی که طبق روال^۲ انجام می‌شوند و نباید تحقیق و توسعه به حساب آیند، می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:
- توسعه نرم‌افزارهای کاربردی تجاری و سامانه‌های اطلاعاتی با استفاده از روش‌های شناخته شده و ابزارهای نرم‌افزاری موجود.
- نگهداری روتین کامپیوترها و نرم‌افزارها و پشتیبانی از سامانه‌های موجود
- رفع اشکال^۳ روزمره از سامانه‌ها و برنامه‌های موجود، مگر در صورتی که قبل از اتمام فرآیند توسعه تجربی انجام شود.

۴- هزینه‌های تحقیق و توسعه

هزینه‌کرد تحقیق و توسعه^۴ به کلیه پرداخت‌هایی گفته می‌شود

توسعه تجربی تنها یک مرحله از توسعه محصول است و نباید با توسعه پیش از تولید^۱ اشتباه شود که برای توصیف کار غیرتجربی روی محصولات و نظام‌های هوافضا یا دفاعی پیش از آغاز مرحله تولید استفاده می‌شود [۵].

۳-۲ زمینه‌های خاص تحقیق و توسعه در کشورهای در حال توسعه

تا چندی پیش انتقاداتی نسبت به استفاده از راهنمای فراسکاتی در کشورهای در حال توسعه وارد بود مبنی بر اینکه راهنمای مذکور با توجه به شرایط کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه تدوین شده و برای کشورهای در حال توسعه قابل کاربرد نیست. اما در جدیدترین ویرایش راهنمای فراسکاتی به چالش‌های اندازه‌گیری تحقیق و توسعه در کشورهای در حال توسعه پرداخته شده و نکاتی درباره برخی زمینه‌های خاص آن که نیازمند بررسی دقیق‌تری هستند ارائه شده است [۶].

۳-۱ مهندسی معکوس و تغییرات تدریجی

از میان فعالیت‌های صنعتی دو مورد در کشورهای در حال توسعه رواج دارد که احتساب آنها در دایره تحقیق و توسعه، مستلزم دقت بیشتر است: یکی مهندسی معکوس - که عبارت است از درک ساختار و عملکرد یک شیء (جهت ساخت یک ابزار یا برنامه جدید با عملکرد مشابه)، طراحی مجدد و یا بهبود آن - و تغییر تدریجی که دربرگیرنده اصلاحات و بهبودهای کوچک در محصول است. به طور کلی فعالیت‌هایی که برای کپی کردن، تقلید یا مهندسی معکوس به عنوان ابزاری برای کسب دانشی که بدیع نیست انجام می‌شوند باید از حیطه تحقیق و توسعه خارج شوند. به عنوان یک قاعده کلی، مهندسی معکوس تنها در صورتی که بخشی از یک پروژه تحقیق و توسعه برای توسعه یک محصول جدید (و متفاوت) باشد می‌تواند به عنوان تحقیق و توسعه در نظر گرفته شود. وقتی مهندسی معکوس در چارچوب یک پروژه تحقیق و توسعه انجام نمی‌شود باید جزء فعالیت‌های مرتبط با نوآوری (شکل ۱) طبقه‌بندی شود. تغییرات تدریجی و کوچک نیز رایج‌ترین نوع فعالیت نوآورانه در اقتصادهای نوظهور و کشورهای در حال توسعه است. این فعالیت‌های

2- Routin

3- Debugging

4- Expenditure on Research and Development

1- Pre-Production Development

برحسب بخش‌های اقتصادی، برای آسان کردن کار جمع‌آوری داده‌ها و توصیف جریان بودجه تحقیق و توسعه بین بخش‌های مختلف و همچنین تفسیر داده‌ها انجام می‌شود [۶]. به عبارت بهتر، هزینه‌کرد ناخالص داخلی برای تحقیق و توسعه که جمع هزینه‌های درون‌سازمانی چهار بخش اجرایی است، شامل تحقیق و توسعه انجام شده در داخل کشور با بودجه خارجی می‌شود، اما شامل پرداخت‌ها به خارج از کشور برای انجام تحقیق و توسعه نمی‌شود.

نسبت هزینه‌کرد ناخالص داخلی برای تحقیق و توسعه به تولید ناخالص داخلی، شاخص مهمی به نام شدت تحقیق و توسعه^۶ است که برای مقایسه میزان سرمایه‌گذاری کشورها در تحقیق و توسعه استفاده می‌شود. در جدول ۱ شاخص شدت تحقیق و توسعه برخی کشورها با یکدیگر مقایسه شده است.

همچنین از آنجا که حجم تولید ناخالص داخلی کشورها با یکدیگر متفاوت است، در تحلیل‌ها و مقایسه کشورها با یکدیگر باید علاوه بر شاخص شدت تحقیق و توسعه، حجم سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه نیز مدنظر قرار گیرد. طبق آمار سال ۲۰۱۶، حجم کل سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه در آمریکا، ۵۱۱ میلیارد دلار، در چین، ۴۵۱ میلیارد دلار، در آلمان، ۱۱۸ میلیارد دلار و در فرانسه ۶۲ میلیارد دلار بوده است. گفته می‌شود برای اینکه تأثیر سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه در سطح توسعه‌یافتگی و ارتقاء کیفیت زندگی در یک کشور مشاهده شود، آن کشور باید حداقل یک درصد از تولید ناخالص داخلی را صرف تحقیق و توسعه نماید. به عبارت دیگر حد آستانه یک درصد، حداقل مقدار برای شاخص شدت تحقیق و توسعه است تا بتوان تأثیر تحقیق و توسعه را در ارتقاء ابعاد مختلف اقتصادی و اجتماعی و بهبود کیفیت و استاندارد زندگی شهروندان مشاهده کرد.

۵- اهمیت تحقیق و توسعه در بخش کسب و کار

اغلب دولت‌ها درصدد هستند تا از انجام تحقیق و توسعه در بخش کسب و کار اطمینان حاصل کنند زیرا احتمال تجاری‌سازی نتایج فعالیت‌های تحقیق و توسعه‌ای که در بخش کسب و کار انجام می‌شود، به طور معمول بیشتر است [۸و ۹]. الگوی غالب جهانی هم نشان می‌دهد که در کشورهای

که برای انجام تحقیق و توسعه توسط یک واحد یا مؤسسه مشخص در طول سال مرجع انجام می‌شود. سال مرجع، یک دوره زمانی متشکل از ۱۲ ماه متوالی است که داده‌های آماری به آن ارجاع داده می‌شوند. باید توجه داشت هزینه‌کرد تحقیق و توسعه برابر است با منابعی که در عمل برای فعالیت‌های تحقیق و توسعه مصرف می‌شوند نه بودجه یا اعتبار پیش‌بینی شده. هزینه‌هایی که هر سازمانی صرف فعالیت‌های تحقیق و توسعه می‌کند شامل هزینه‌های درون‌سازمانی^۱ و هزینه‌های برون‌سازمانی^۲ است. هزینه‌های درون‌سازمانی پرداخت‌هایی هستند که طی یک دوره معین جهت اجرای فعالیت تحقیق و توسعه در داخل واحد تحقیق و توسعه یا بخش اقتصادی انجام می‌گیرد، صرف نظر از منبع تأمین وجوه. این هزینه‌ها شامل هزینه‌های سرمایه‌ای و هزینه‌های جاری است و هزینه‌های جاری نیز عمدتاً شامل هزینه‌های کارکنان و هزینه‌های غیرسرمایه‌ای مثل مواد مصرفی و لوازم و ملزومات آزمایشگاهی، هزینه‌های اداری و بالاسری می‌شود. هزینه‌های برون‌سازمانی عبارت است از هزینه‌های پرداخت شده به خارج از واحد تحقیق و توسعه سازمان یا شرکت برای حمایت از تحقیق و توسعه درون سازمان یا شرکت (مثلاً برای خرید تجهیزات) [۵].

مقدار کل هزینه‌کرد ناخالص داخلی برای تحقیق و توسعه^۳ (GERD)، کل هزینه‌های درون‌سازمانی صرف شده در فعالیت تحقیق و توسعه در قلمروی ملی در طول یک دوره معین است که بین چهار بخش انجام‌دهنده یا مجری تحقیق و توسعه یعنی دولت (GovERD)، آموزش عالی (HERD)، کسب و کار (BERD) و غیرانتفاعی خصوصی (PNPRD)^۴ توزیع می‌شود. این مقدار از سوی دیگر برابر است با جمع مقادیر مالی تأمین شده توسط پنج بخش دولت، آموزش عالی، کسب و کار، بخش خصوصی غیرانتفاعی و خارج از کشور (بقیه دنیا)^۵. تفکیک هزینه‌های تحقیق و توسعه

1- Intramural expenditures

2- Extramural expenditures

3- Gross Expenditure on Research and Development

4- Private Non Profit Expenditure on R&D

۵- مقدار هزینه‌کرد ناخالص داخلی برای تحقیق و توسعه به صورت ماتریسی از بخش‌های مجری و تأمین‌کننده هزینه تحقیق و توسعه نشان داده می‌شود. مهم‌ترین مزیت نمایش اطلاعات در قالب ماتریسی این است که علاوه بر نشان دادن مقدار کلی تأمین بودجه و هزینه‌کرد در هر یک از بخش‌های مختلف، جریان مالی بین آنها را نیز نشان می‌دهد.

جدول ۱) شدت تحقیق و توسعه و هزینه‌کرد ناخالص داخلی برای تحقیق و توسعه (GERD) به تفکیک بخش‌های مجری (۲۰۱۶) [۷]

کشور	شدت تحقیق و توسعه	هزینه‌کرد ناخالص داخلی برای تحقیق و توسعه (میلیارد دلار)	درصد از هزینه‌کرد ناخالص داخلی برای تحقیق و توسعه		
			دولت	کسب‌وکار	آموزش عالی
اسرائیل	۴/۲۵	۱۴	۱/۷۰	۸۵/۵۸	۱۱/۷۱
کره	۴/۲۳	۷۹	۱۱/۵۴	۷۷/۷۴	۹/۱۳
سوئد	۳/۲۵	۱۶	۳/۴۰	۶۹/۵۸	۲۶/۸۳
ژاپن	۳/۱۴	۱۶۸	۷/۵۵	۷۸/۷۵	۱۲/۳۲
اتریش	۳/۰۹	۱۴	۴/۵۸	۷۱/۴۲	۲۳/۵۱
ایران	۰/۲۵ (۲۰۱۳)	۳	N.A.	N.A.	N.A.
ترکیه	۰/۸۸ (۲۰۱۵)	۱۷	۱۰/۳۴	۵۰/۰۱	۳۹/۶۶
امارات	۰/۹۶	۷	۶/۷۹	۷۶/۶۰	۱۶/۶۰
عربستان	۰/۸۲ (۲۰۱۳)	۱۳	N.A.	N.A.	N.A.

توسعه یافته‌تر، بخش کسب‌وکار در مقایسه با بخش‌های دیگر (بخش دولت، آموزش عالی و غیرانتفاعی) بیشترین سهم را در هزینه‌کرد برای تحقیق و توسعه دارد. در سال ۲۰۱۷، بخش کسب‌وکار ۷۰ درصد از کل هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه را به خود اختصاص داده و نسبت به سال ۲۰۱۶، ۴/۸ درصد رشد داشته است. ده سال پس از بحران مالی سال ۲۰۰۸، حجم سرمایه‌گذاری بخش کسب‌وکار در تحقیق و توسعه در این کشورها که در سال ۲۰۰۹ به شدت کاهش یافته بود، ۲۸ درصد رشد نشان می‌دهد [۱۰].

توسعه یافته‌تر، بخش کسب‌وکار در مقایسه با بخش‌های دیگر (بخش دولت، آموزش عالی و غیرانتفاعی) بیشترین سهم را در هزینه‌کرد برای تحقیق و توسعه دارد. در سال ۲۰۱۷، بخش کسب‌وکار ۷۰ درصد از کل هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه را به خود اختصاص داده و نسبت به سال ۲۰۱۶، ۴/۸ درصد رشد داشته است. ده سال پس از بحران مالی سال ۲۰۰۸، حجم سرمایه‌گذاری بخش کسب‌وکار در تحقیق و توسعه در این کشورها که در سال ۲۰۰۹ به شدت کاهش یافته بود، ۲۸ درصد رشد نشان می‌دهد [۱۰].

۶- ابزارهای سیاستی برای افزایش تحقیق و توسعه در بخش کسب‌وکار

ابزارهای سیاستی برای ارتقاء سرمایه‌گذاری بخش کسب‌وکار در فعالیتهای تحقیق و توسعه، عبارتند از کلیه برنامه‌ها، قوانین و مقررات با مشارکت فعال بخش دولتی که به طور هدفمند بر میزان سرمایه‌گذاری شرکت‌های دولتی و خصوصی برای انجام فعالیتهای تحقیق و توسعه تأثیر می‌گذارند. این ابزارها به طور معمول شامل اشکال مختلف تأمین مالی دولتی می‌شوند، اما نه همیشه. به عنوان مثال، تغییرات قانونی بدون مداخله دولت در تأمین مالی نیز می‌تواند بر سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در فعالیتهای تحقیق و توسعه تأثیر بگذارند [۱۱].

به عبارت بهتر، برای اینکه شرکت‌ها نسبت به سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه ترغیب شوند یا موانع پیش روی آنها برای انجام تحقیق و توسعه برداشته شود، باید علاوه بر اصلاح یا

هسته اصلی بخش کسب‌وکار، شرکت‌های خصوصی (شرکت سهامی یا نیمه‌سهامی) هستند، خواه سود خود را توزیع کنند یا خیر. در میان این شرکت‌ها ممکن است شرکت‌هایی وجود داشته باشند که فعالیت اصلی آنها تحقیق و توسعه است. به طور کلی این بخش شامل همه شرکت‌ها، سازمان‌ها و نهادهایی است که فعالیت اصلی آنها تولید کالا یا خدمات بازار برای فروش به عموم با قیمتی است که از نظر اقتصادی ناچیز نیست. شرکت‌های دولتی (شرکت‌های سهامی و نیمه‌سهامی متعلق به واحدهای دولتی) که عمدتاً برای بازار تولید می‌کنند و در کار فروش خدمات یا کالاهایی هستند که معمولاً شرکت‌های خصوصی عرضه می‌کنند حتی اگر عرضه این کالاها یا خدمات با قیمتی کمتر از هزینه تمام شده تولید صورت گیرد نیز در بخش کسب‌وکار قرار می‌گیرد [۵].

همانطور که در جدول ۱ نیز نشان داده شد، در کشورهای

اصلاح شرایط اقتصاد کلان (نظیر کاهش نرخ سود تسهیلات در بازارهای مالی، ایجاد ثبات در قیمت‌ها، اصلاح ساختار مالیاتی، اصلاح ساختار بازارهای مالی و اصلاح ساختار بازار کار)، اصلاح سیاست‌های رقابتی، اصلاح قوانین و استانداردها (نظیر قوانین ثبت شرکت‌ها، قوانین صادرات و واردات، ورشکستگی و اصلاح و تقویت سیستم تدوین استانداردهای فنی و مدیریتی در کشور)، توسعه فرهنگ کارآفرینی در دانشگاه‌ها، اصلاح و تقویت نظام مالکیت فکری کشور و توسعه منابع انسانی و اصلاح دیگر عوامل زیرساختی و محیطی تمرکز دارند.

سیاست‌های حمایت از تحقیق و توسعه را می‌توان بر اساس دامنه سیاست نیز دسته‌بندی کرد: سیاست‌هایی که تأثیر مستقیم بر دامنه تحقیق و توسعه دارند تحت عنوان "سیاست‌های تحقیق و توسعه" و سایر سیاست‌ها، تحت عنوان "سیاست‌های غیرمستقیم تحقیق و توسعه" شناخته می‌شوند.

که سیاست‌های تحقیق و توسعه شامل موارد زیر است [۱۱]:

- تمامی سیاست‌های عام و بخشی که به طور مشخص دامنه تحقیق و توسعه را هدف قرار می‌دهند شامل ابزارهای مستقیم (مانند کمک مالی بلاعوض برای پروژه‌های تحقیق و توسعه) و ابزارهای غیرمستقیم (مانند مشوق‌های مالیاتی)؛

- سیاست‌های سرمایه انسانی که به طور خاص برای حوزه تحقیق و توسعه طراحی شده است؛

- سیاست‌های و ابزارهای تأمین مالی خاص تحقیق و توسعه؛

- تمامی سیاست‌هایی که به طور خاص به حوزه‌های تحقیق و توسعه و نوآوری مرتبط هستند یا بین آنها ارتباط برقرار می‌کنند مانند برنامه‌های تحقیق و توسعه همکارانه و سیاست‌های حمایت از حقوق مالکیت فکری.

که سیاست‌هایی که به طور غیرمستقیم تحقیق و توسعه را مورد توجه قرار می‌دهند، عبارتند از:

- تمامی سیاست‌هایی که بر حوزه سرمایه انسانی اثر می‌گذارد و اثرات غیرمستقیمی بر فعالیت‌های تحقیق و توسعه دارد (به عنوان مثال سیاست‌های آموزش و استخدام)

- تمامی سیاست‌های دیگری که بر حوزه تأمین مالی اثر می‌گذارد و اثرات غیرمستقیمی بر فعالیت‌های تحقیق و توسعه دارد (مانند سیاست‌های مالی و مالیاتی و اقتصاد کلان)

- تمامی سیاست‌های دیگری که بر حوزه نوآوری اثر

تقویت زیرساخت‌های قانونی، طیف گسترده‌ای از ابزارهای سیاستی در حوزه‌های مالی و غیرمالی (منابع انسانی، اطلاعاتی و تجهیزات) مورد استفاده قرار گیرند. هرچند انتخاب و طراحی ابزارهای سیاستی ماهیتی بسیار وابسته به بافتار^۱ دارد، اما این امر مانع از آن نمی‌شود که آنها را بر اساس منطق اقدام سیاستی طبقه‌بندی کرد [۱۲]. هرچند در پیشینه حوزه سیاست‌گذاری یک طبقه‌بندی یک‌شکل و مورد توافق عموم برای ابزارهای سیاستی وجود ندارد. با این حال، با تأکید بر نوع مداخله دولت، ابزارهای سیاستی به چهار دسته زیر تقسیم می‌شوند [۱۳]:

◀ حمایت‌های مستقیم، به حمایت‌هایی اطلاق می‌شود که از طریق آنها منابع مالی بخش عمومی به طور مستقیم برای ارتقاء تحقیق و توسعه هزینه می‌شوند. این سیاست‌ها را می‌توان به دو دسته سیاست‌های طرف عرضه و سیاست‌های طرف تقاضا تقسیم کرد. سیاست‌های طرف عرضه خود به دو دسته مالی و خدماتی تقسیم می‌شوند. از جمله حمایت‌های مالی برای تحریک طرف عرضه می‌توان به تأمین مالی تحقیقات در بخش عمومی و کمک مالی بلاعوض برای تحقیق و توسعه صنعتی اشاره کرد. از سیاست‌ها و برنامه‌های اجرایی حمایت خدماتی برای تحریک طرف عرضه نیز می‌توان شبکه سازی و ارائه حمایت‌های اطلاعاتی و واسطه‌ای را نام برد. از مهم‌ترین سیاست‌های تقویت طرف تقاضا نیز می‌توان به سیاست‌های خرید و قانون‌گذاری و استانداردسازی اشاره کرد.

◀ حمایت‌های غیرمستقیم، عمدتاً در قالب مشوق‌های مالیاتی ارائه می‌شود یعنی با صرف نظر کردن دولت از بخشی از درآمد مالیاتی خود، با هدف تغییر رفتار سرمایه‌گذاری کسب و کار در تحقیق و توسعه. مشوق‌های مالیاتی از طریق کاهش فشار مالیاتی بر شرکت‌ها به تحریک تحقیق و توسعه منتهی می‌شوند.

◀ حمایت‌های مالی کاتالیزوری، شامل اقداماتی است که دولت برای تسهیل دستیابی انجام‌دهندگان تحقیق و توسعه و نوآوران به منابع مالی بخش خصوصی (جهت سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه یا تجاری‌سازی آن) انجام می‌دهد. حمایت از سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر و ارائه ضمانت وام و سهام معمول‌ترین این اقدامات هستند.

◀ سیاست‌های اصلاح شرایط کلان و توسعه زیرساخت‌ها، بر

برای انجام تحقیق و توسعه و یارانه استخدام کارکنان تحقیق و توسعه از متداول‌ترین و پرکاربردترین ابزارهای سیاستی هستند. این حمایت‌ها معمولاً برای انجام پروژه‌هایی با اهداف مشخص و قابلیت بازگشت‌های اجتماعی بالا ارائه می‌شوند [۱۷]. شرکت‌های تازه‌تأسیس ممکن است در استفاده از وام‌های بانکی با مشکلاتی مانند نداشتن وثیقه، نرخ بهره بالا، دوره بازپرداخت نامناسب مواجه باشند. در مورد سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه که ریسک موفقیت و عدم قطعیت نسبت به نتایج نیز وجود دارد، دریافت وام‌های معمول با مشکلات بیشتری همراه است. وام‌های تحقیق و توسعه، وام‌های خاصی با در نظر گرفتن مسائلی مانند وثیقه، نرخ بهره، مدت بازپرداخت مناسب هستند. در کنار آن، ابزار ضمانت، ریسک عدم بازپرداخت دیون را از قرض‌دهندگان به ضمانت‌کنندگان انتقال می‌دهند بدین صورت که ضمانت‌کننده در ازای دریافت کارمزد ضمانت، بازپرداخت وام را در صورتی که قرض‌کننده نتواند آن را بازپرداخت کند، تعهد می‌کند. بدین ترتیب دسترسی به تأمین مالی برای قرض‌گیرندگان با ریسک بالا (مانند شرکت‌های کوچک و متوسط دارای تحقیق و توسعه) تسهیل می‌شود [۱۸]. ضمانت وام جهت تأمین مالی شرکت‌های کوچک و متوسط تثبیت شده برای اجرای پروژه‌های تحقیق و توسعه با ریسک محدود مناسب‌تر است. تأثیر ضمانت وام در کشورها و مناطقی بیش‌تر است که بانک‌ها به شدت ریسک‌گریزند.

وام‌ها و کمک‌های مالی بلاعوض برای تحقیق و توسعه مزایایی دارند. آنها می‌توانند حوزه‌هایی را که مداخله دولت در آنها اهمیت دارد، هدف قرار دهند. به علاوه، بسیاری از اثرات مورد انتظار اقدامات حمایتی مستقیم به سهولت قابل اندازه‌گیری هستند؛ مانند هزینه‌کرد برای تحقیق و توسعه، رشد و اشتغال‌زایی.

این دسته از ابزارهای سیاستی معایبی نیز دارند. در مقایسه با مشوق‌های مالیاتی (که در بخش بعد بررسی می‌شوند) تأثیرگذاری به مراتب کمتری روی مسائل گسترده سیاستی (مانند پائین بودن حجم سرمایه‌گذاری صنایع در تحقیق و توسعه) دارند. بروکراسی و پیچیدگی‌های اجرایی بیشتری دارند و ارزیابی و انتخاب گروه‌های هدف آنها نیز نیازمند بررسی‌های دقیق‌تری است. همچنین ارزیابی

می‌گذارد و اثرات غیرمستقیمی بر فعالیت‌های تحقیق و توسعه دارد (مانند سیاست‌های حوزه‌های مختلف نظیر صنعت، تجارت، دفاع، سلامت، محیط زیست و رقابت).

بر اساس گروه هدف متاثر از سیاست نیز سیاست‌های حمایت از تحقیق و توسعه به دو دسته تقسیم می‌شوند: دسته اول، سیاست‌های هدفمند هستند که بخش‌ها یا خوشه‌های مشخصی را مورد هدف قرار می‌دهند (نظیر تأمین مالی تحقیق و توسعه در فناوری‌های منتخب یا یارانه‌های تحقیق و توسعه برای ارتقاء این فعالیت‌ها) و دسته دوم، سیاست‌های افقی که از فعالیت‌های خاصی در سطح شرکت حمایت می‌کنند (نظیر کمک مالی بلاعوض برای هزینه‌های تحقیق و توسعه شرکت‌ها و حمایت از کارکنان تحقیق و توسعه در شرکت‌های کوچک و متوسط). [۱۴]

به هر حال از آنجا که ابزارهای سیاستی باید به دقت انتخاب و تنظیم گردند تا برای تحقق اهدافی که مقامات دولتی به دنبال آنها هستند مفید واقع شوند؛ برای سیاست‌گذاران مهم است که مرور کاملی از شکل‌های عمومی این ابزارها که در بالا مرور شد، داشته باشند [۱۵]. اما برخی محققان نوع شناسی ابزارها را حائز اهمیت نمی‌دانند؛ یعنی از نظر آنها اهمیتی ندارد که یک ابزار به چه دسته‌ای تعلق دارد. بلکه تأثیری که ابزار بر یک رفتار دارد مهم است. برای مثال، تفاوت میزان تأثیر ابزارهای قانونی و مشوق‌های مالی و مالیاتی بر هدف تا حد زیادی به تعریف و نحوه طراحی آنها مربوط است و هر دو نوع ابزار منافع و هزینه‌هایی را برای گروه هدف ایجاد می‌کنند. بنابراین سیاست‌گذار برای انتخاب ابزار، باید بیشتر بر تأثیر ابزار بر رفتار گروه هدف توجه کند تا نوع ابزار [۱۶]. در ادامه سازوکار تأثیر ابزارهای سیاستی بررسی می‌شود.

۷- سازوکار تأثیر و ویژگی‌های سیاست‌های حمایت از تحقیق و توسعه

در این قسمت نحوه تأثیرگذاری و ویژگی‌های پرکاربردترین سیاست‌های حمایت از تحقیق و توسعه ذیل ۹ سرفصل مرور می‌شود:

۷-۱ کمک‌های مالی بلاعوض، یارانه‌ها و وام‌ها

کمک مالی بلاعوض برای انجام تحقیق و توسعه، یارانه مستقیم

▲ اعتبار مالیاتی بر حقوق کارکنان تحقیق و توسعه: حقوق و دستمزد کارکنان تحقیق و توسعه از مالیات معاف می‌شود. این ابزار مشوق خوبی برای جذاب ساختن مشاغل تحقیقاتی و جذب نیروی انسانی مورد نیاز برای تحقیق و توسعه است.

▲ استهلاك تسريع شده دارایی‌های سرمایه‌ای: این مشوق به شرکت‌ها اجازه می‌دهد که دارایی‌های سرمایه‌ای خود را با نرخی سریع‌تر از معمول مستهلک نمایند و به همین دلیل سرمایه‌گذاری در تجهیزات تحقیق و توسعه را از نظر مالیاتی برای شرکت‌ها جذاب‌تر می‌کند [۲۰].

پایه‌سازی مشوق‌های مالیاتی از طریق نظام مالیات بر درآمد شرکت‌ها ساده است. هزینه‌های اجرایی این ابزار سیاستی هم در سمت دولت و هم در سمت شرکت‌ها پائین است. انعطاف‌پذیری این ابزار سیاستی زیاد است یعنی می‌توان مشخصه‌های طراحی مشوق‌های مالیاتی (مانند حجم و محدوده مشوق) را بدون تغییر زیاد در ترتیبات اجرایی مورد نیاز تغییر داد. تداوم اجرای این ابزار سیاستی، مبنای قابل اتکایی برای برنامه‌ریزی مالی شرکت‌ها در خصوص فعالیت‌های تحقیق و توسعه فراهم می‌کند [۲۱].

در کنار این مزایا، مشوق‌های مالیاتی معایبی هم دارند. این ابزار سیاستی به طور بالقوه هزینه‌های بسیار بالایی (به ویژه در درازمدت) بر دولت اعمال می‌کند. برآورد میزان هزینه‌های وارد بر دولت از قبل امکان‌پذیر نیست و این مشکل به خصوص در مورد مشوق‌های مالیاتی حجم-مبنای وجود دارد و به عنوان راه حلی برای این مشکل توصیه شده که از مشوق‌های افزایشی استفاده شود. در مورد اثربخشی مشوق‌های مالیاتی، یافته‌های بیش از ۲۰ مطالعه اقتصادسنجی که برنامه‌های ۱۲ کشور را از دهه ۱۹۷۰ تا دهه ۲۰۰۰ بررسی کرده نشان می‌دهند که این ابزارها در کوتاه‌مدت موجب افزایش قابل توجه هزینه‌کرد شرکت‌ها برای فعالیت‌های

خروجی‌های مستقیم این نوع حمایت‌های دولتی و تفکیک آنها از سایر اشکال حمایت به خصوص وقتی اندازه شرکت‌های هدف افزایش می‌یابد، دشوار است. ارزیابی اقدامات سیاستی مستقیم نشان داده که تأثیر آنها بر ایجاد تغییرات اساسی مانند تغییر در رفتار سازمانی زمان‌بر خواهد بود.

در ارتباط با اثربخشی، برخی مطالعات نشان داده‌اند که اعطای کمک و یارانه موجب کاهش سرمایه‌گذاری خود شرکت‌ها برای فعالیت‌های تحقیق و توسعه می‌شود اما معمولاً در سطح بخش، صنعت یا کشور، چنین تأثیری نه در مورد افزونگی درون‌داد^۱ و نه در مورد افزونگی برون‌داد^۲ مشاهده نشده است. همچنین اثر هاله‌ای^۳ این ابزار سیاستی می‌تواند قابل توجه باشد یعنی شرکت‌هایی که در گذشته در جذب حمایت موفق بودند در برخورداری از برنامه‌های فعلی نیز موفق‌تر هستند. فرآیند پایه‌سازی برای موفقیت برنامه‌ها حیاتی است. تدارک خدمات مشاوره در مرحله پیشنهادیه طرح یا ارائه خدمات مکمل شامل پشتیبانی بازاریابی و آموزشی می‌تواند افزونگی برون‌داد برنامه‌ها را افزایش دهد. ترکیب این نوع از حمایت‌های مستقیم و با حمایت‌های غیرمستقیم (مانند خدمات مشاوره) به موفقیت بیشتر برای شرکت‌ها (به خصوص شرکت‌های کوچک) منتهی می‌شود [۱۹].

۲-۷ مشوق‌های مالیاتی

مشوق‌های مالیاتی تحقیق و توسعه به اشکال زیر ارائه می‌شوند:

▲ معافیت مالیاتی بر درآمد شرکت: بخشی از درآمد مشمول مالیات شرکت کسر می‌شود. برای مثال هزینه‌های تحقیق و توسعه به عنوان هزینه قابل قبول مالیاتی از درآمد مشمول مالیات شرکت کسر می‌شوند و در نهایت شرکت مالیات کمتری پرداخت می‌کند [۲۰].

▲ اعتبار مالیاتی بر درآمد شرکت: بخشی از مالیات متعلقه به شرکت را مورد بخشودگی قرار می‌دهند. معمولاً تحقیقات کاربردی کوتاه‌مدت را تشویق می‌کنند [۱۷].

4- Volume-based

مشوق‌های مالیاتی بر حسب نحوه محاسبه، سه شکل مختلف دارند: بر حسب حجم هزینه‌های تحقیق و توسعه در سال، بر حسب میزان افزایش در هزینه‌های تحقیق و توسعه، و به صورت ترکیبی از حجم و میزان افزایش. مطالعه‌ای روی کشورهای عضو سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه نشان داده که اغلب آنها از روش اول یعنی روش حجم-مبنای استفاده می‌کنند. اگرچه این روش پیچیدگی کمتری برای اجرا دارد و فهم آن برای شرکت‌ها آسان‌تر است، اما دو ایراد نیز دارد: تنها به فعالیت‌های جدید تحقیق و توسعه تعلق نمی‌گیرند و تعیین یک سطح مشخص برای محاسبه، کار آسانی نیست [۲۵].

1- Input additionality

یعنی افزایش در درون‌دادها (نظیر هزینه‌کرد تحقیق و توسعه) که اگر مداخله دولت نبود، حاصل نمی‌شد.

2- Output additionality

یعنی افزایش در برون‌دادها (نظیر پتنت و انتشارات) که اگر مداخله دولت نبود حاصل نمی‌شد.

3- halo-effect

مؤسسات آموزش عالی یا مؤسسات پژوهشی و کنسرسیومی از شرکای صنعتی است)، مراکز سرآمدی^۲ (اغلب در دانشگاه‌ها قرار دارند و هدف آنها ایجاد جرم بحرانی پژوهش‌های رقابتی است).

پروژه‌های تحقیقاتی همکارانه و تبادل دانش (به لحاظ مقیاس زمانی و محدوده) کوچکتر هستند و دو نوع اصلی دارند: پروژه‌های تحقیقاتی همکارانه که یک یا چند شریک تجاری با یک یا چند مؤسسه پژوهشی دولتی روی پروژه‌های تحقیق و توسعه دارای ارزش تجاری کار می‌کنند؛ پروژه‌های تبادل دانش که شامل ابزارهای مختلف برای حمایت از پروژه‌های خاص نوآوری هستند مانند تأمین مالی مشترک خرید خصوصی خدمات پشتیبان فنی).

در مطالعات تجربی پیشین، ارتباط آماری مثبت بین تأمین مالی دولتی از طریق تحقیق و توسعه همکارانه و افزونگی درون‌داد یعنی افزایش هزینه‌کرد شرکت‌ها برای تحقیق و توسعه مشاهده شده است. همچنین ارتباط مثبت بین حمایت دولتی از همکاری در تحقیق و توسعه و افزونگی خروجی (بهره‌وری تحقیقات، ثبت اختراع و انتشارات، ارجاع به انتشارات، ارتباطات همکارانه و محصولات حاصل از آنها، افزایش استخدام، ارتباط صنعت و دانشگاه، ضریب تأثیر انتشارات) وجود دارد. اعتماد بیشتر و تشریح اطلاعات بین شرکا، نزدیکی مکانی، ثبات در کارکنان و شفافیت حقوق مالکیت فکری، اثربخشی سیاست‌های ارتقاء همکاری‌های تحقیقاتی را افزایش می‌دهد [۲۲]. در بررسی تأثیر حمایت‌های دولتی بر همکاری‌های تحقیقاتی در شرکت‌های دانش‌بنیان ایرانی نیز مشخص شده که حمایت‌های دولتی در قالب یارانه‌های تحقیق و توسعه بر هر دو همکاری‌های سطوح عمودی و افقی تأثیر معنادار داشته است. اما در بررسی نوع همکاری‌های هر سطح مشخص شد که بیشترین سطح تأثیرگذاری به همکاری علمی-دانشگاهی تعلق داشته و پس از آن به ترتیب همکاری داخلی، همکاری با مشاوران و همکاری با تأمین‌کنندگان، بیشترین سطح اثرپذیری از این حمایت‌ها را داشته‌اند [۲۳].

۴-۷ سیاست‌های حمایت از نیروی انسانی

همانطور که پیش‌تر اشاره شد معمولاً حقوق و دستمزد کارکنان تحقیق و توسعه بخش اصلی هزینه‌های جاری

تحقیق و توسعه می‌شوند و مشوق‌های حجم-مبنا و اعتبارهای مالیاتی افزایش بیشتری ایجاد می‌کنند. یک مطالعه نسبتاً جدید نشان داده که افزونگی درون‌داد (یعنی افزایش درون‌دادهای نوآوری نظیر هزینه‌کرد تحقیق و توسعه) در درازمدت روندی کاهشی دارد. برخی مطالعات نیز تأثیر مثبت این مشوق‌ها بر احتمال معرفی محصولات جدید توسط شرکت‌ها را نشان داده‌اند. همچنین تأثیرگذاری این مشوق نیازمند گذشت زمان است. به عبارت دیگر در مورد اثربخشی طرح‌هایی که به تازگی اجرا شده باشند، نمی‌توان با دقت اظهار نظر کرد [۲۱].

۳-۷ سیاست‌های حمایت از پژوهش‌های مشترک

سیاست‌های حمایت از پژوهش‌های مشترک بخش کسب‌وکار و دولت، معمولاً به شکل کمک مالی بلاعوض برای تحقیق و توسعه همکارانه و حمایت مالی از اتحادهای تحقیق و توسعه یا کنسرسیوم‌ها (دولت، بنگاه‌ها، دانشگاه‌ها) ارائه می‌شوند. این سیاست‌ها به ویژه در سال‌های اخیر اهمیت بیشتری پیدا کرده‌اند.

کمک‌های مالی بلاعوض برای تحقیق و توسعه همکارانه باید از طریق مناقصه‌های منظم و گزینش مبتنی بر ارزیابی دقیق اعطا می‌شوند و می‌توانند بر همکاری کوتاه‌مدت و بلندمدت بین کنشگران مشخص مانند صنعت-دانشگاه، همکاری بین شرکت‌های بزرگ و شرکت‌های کوچک و متوسط و همکاری بین شرکت‌های محلی و چندملیتی متمرکز باشند. در مورد همکاری‌های کوتاه‌مدت معمولاً پروژه‌های تحقیق و توسعه مشخص با نتایج و ارزش تجاری تعریف شده برای یک بازه ۱ تا ۳ ساله تعریف می‌شوند که نیازمند تأمین مالی مشترک هستند. همکاری‌های رسمی اغلب به شکل مشارکت در سهام، قراردادهای اخذ پروانه و ... و همکاری‌های غیررسمی در قالب جابجایی نیروی انسانی، انتشارات مشترک، تشکیل گروه‌های کارشناسی مشترک، مشاوره، ... دیده می‌شود. در قراردادهای همکاری‌های رسمی موضوعاتی مانند مالکیت فکری نتایج حاصل باید مد نظر قرار گیرد.

طرح‌های همکاری پژوهشی را می‌توان در قالب‌های مختلفی نظیر موارد زیر ارائه کرد: مراکز تحقیقات همکارانه (که بیشتر در دانشگاه‌ها واقع بوده و بر حوزه‌های پژوهش کاربردی مهم و راهبردی متمرکز هستند)، مراکز شایستگی^۱ (معمولاً شامل

پیشاتجاری آزادی عمل بیشتری برای خریدار به همراه می‌آورد و با تعامل بیشتر بین خریدار و تولیدکننده می‌توان انعطاف‌پذیری آن را افزایش داد.

⊕ خرید دولتی محصولات نوآورانه: نوآوری به‌عنوان یک معیار کلیدی برای ارزیابی در مناقصات مطرح می‌شود. این شیوه در بریتانیا رایج است و طبق قانون، ادارات خرید مرکزی که مسئولیت خرید عمومی دولت را برعهده دارند. در وزارت امور داخلی یا وزارت امور مالی قرار دارند نه در وزارتخانه‌های مسئول سیاست نوآوری. در خرید دولتی راهبردی، تقاضا از جانب دولت برای برخی فناوری‌ها، محصولات یا خدمات خاص ایجاد می‌شود تا بازار را تحریک کند. در این مورد نیز، وزارتخانه‌های بخشی مسئول ایجاد تقاضا از طریق هدف‌گذاری یا ساختارهای تشویقی‌اند و وزارتخانه‌های مسئول سیاست نوآوری در ایجاد تقاضا نقشی ندارند. واضح است که هماهنگی بین وزارتخانه‌ها در هر دو طرف (عرضه و تقاضا) لازم است.

⊕ خرید کاتالیزوری محصولات نوآورانه: خرید کاتالیزوری وقتی انجام می‌شود که دولت در فرآیند خرید درگیر است و حتی آن را به جریان می‌اندازد، اما نوآوری خریداری شده در نهایت فقط توسط مصرف‌کننده نهایی خصوصی استفاده می‌شود. مشخصه اصلی خرید کاتالیزوری این است که اگرچه در اغلب موارد دولت خودش به‌عنوان خریدار ظاهر می‌شود، اما تأثیر واقعی نفوذ در بازار به وسیله تقاضای متعاقب بخش خصوصی حاصل می‌شود.

۶-۷ سیاست‌های حمایت مالی به شکل سهام

سیاست‌های حمایت مالی به شکل سهام در قالب حمایت از صندوق‌های سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر با پشتوانه دولتی، ابزارهای ضمانت سهام (زیان) و حمایت از تشکیل و فعالیت بازارهای سهام جدید به اجرا در می‌آیند. سرمایه ریسک‌پذیر پولی است که همراه با کمک‌های مدیریتی و در ازای تملک بخشی از سهام شرکت دریافت‌کننده و به دو صورت سازمانی و فردی (یا همان فرشتگان کسب و کار) ارائه می‌شود. از جمله سرمایه‌گذاران ریسک‌پذیر سازمانی، صندوق‌های سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر سازمانی هستند که شعبی از نهادهای مالی و خصوصاً بانک‌های تجاری‌اند. دسته دیگر، صندوق‌های سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر شرکتی هستند که

تحقیق و توسعه را تشکیل می‌دهد. به همین دلیل یارانه استخدام کارکنان با پوشش دادن بخشی از هزینه‌ها، هزینه شرکت خصوصاً شرکت‌های کوچک و متوسط را کاهش می‌دهد. با توجه به اینکه حقوق و دستمزد کارکنان تحقیق و توسعه معمولاً بالاست، کاهش سهم تأمین اجتماعی کارکنان تحقیق و توسعه برای کارفرمایان مشوق خوبی برای استخدام و تأمین نیروی انسانی تحقیق و توسعه است. یکی دیگر از ابزارهای پر کاربرد برای تأمین نیروی انسانی تحقیق و توسعه، یارانه جابجایی کارکنان است. از منظر بازار نیروی کار، فرآیند جابجایی برای تخصیص مناسب نیروهای کاری در خلال بخش‌های مختلف و افزایش انعطاف‌پذیری یک کشور حائز اهمیت است. به عبارت دیگر جابجایی محققان می‌تواند در راستای سیاست‌های عرضه و تقاضای نیروی انسانی و به منظور بهبود هماهنگی و تناسب عرضه و تقاضا مورد استفاده قرار گیرد. در عین حال، عدم ثبات کارکنان می‌تواند اثربخشی ابزارهای ارتقاء همکاری‌های تحقیقاتی را (که در بخش قبل بررسی شد) کاهش دهد. بنابراین در صورتی که دولت سیاست‌های افزایش همکاری‌های تحقیقاتی را در دستور کار داشته باشد، یافتن سطح مناسبی از تحرک نیروی انسانی ضروری است [۲۴].

۷-۵ سیاست‌های ایجاد تقاضا

ایجاد تقاضا برای تحقیق و توسعه از طریق ابزارهای مختلفی صورت می‌گیرد که مهم‌ترین آنها عبارتند از [۲۵]:

⊕ خرید دولتی تحقیق و توسعه یا خرید دولتی پیش از تجاری شدن: تدارکات پیشا تجاری، محصولات و خدماتی را که برای تولید آنها به انجام تحقیق و توسعه بیشتری نیاز است، هدف قرار می‌دهد. بنابراین، ریسک فناورانه بین خریداران و عرضه‌کنندگان به اشتراک گذاشته می‌شود. بدین معنا که خریداران پیش از تولید نهایی و تجاری شدن محصول آن را خریداری می‌کنند. در شرایط واقعی این خرید در حقیقت یک قرارداد خدمات تحقیق و توسعه است که با یک خریدار آتی و در یک فرآیند چندمرحله‌ای از جستجو و امکان‌سنجی تا تحقیق و توسعه و ساخت نمونه اولیه، تست‌های میدانی و تولید اولیه و در نهایت تجاری‌سازی منعقد می‌شود. خرید

اجرای پروژه‌های آینده‌نگاری و انتشار نتایج آنها نیز نقش مهمی در اطلاع‌رسانی به شرکت‌ها درباره روندها و انتخاب زمینه‌های جذاب و سودآور برای انجام تحقیق و توسعه دارند. علاوه بر اطلاع‌رسانی درباره حوزه‌های پژوهشی، آینده‌نگاری چند برون‌داد مهم دیگر نیز دارد: ایجاد بینش مشترک در میان کنشگران و/ یا ذینفعان نوآوری که احتمالاً پیش‌تر با هم کار نمی‌کردند (مانند صنعت- دانشگاه، تأمین‌کننده - خریدار یا بخش‌های مختلف در خوشه‌ها)، اجماع و تعهد مشترک، همکاری و شبکه‌سازی [۲۶] که در قسمت بعد بیشتر درباره سیاست‌های حمایت از آن بحث شده است.

۷-۸ سیاست‌های شبکه‌سازی

حمایت دولت از مراکز رشد و پارک‌ها، شبکه‌ها و خوشه‌ها نیز از دیگر سیاست‌های مهم و پرکاربرد ارتقاء تحقیق و توسعه به شمار می‌روند. مراکز رشد و پارک‌های علمی مکان‌هایی هستند که فراهم می‌کنند. پارک‌ها، ضمن فراهم کردن تسهیلات و تأسیسات تحقیق و توسعه برای شرکت‌های فناوری‌محور، جریان دانش و فناوری را بین دانشگاه‌ها، مؤسسات تحقیق و توسعه، شرکت‌ها و بازارها تسهیل می‌کند و موجب تسهیل شکل‌گیری و رشد شرکت‌های مبتنی بر نوآوری می‌شوند [۲۷]. خوشه‌های نوآوری گروه‌های متشکل از شرکت‌های فعال نوپای نوآوری، کوچک، متوسط و بزرگ و همچنین سازمان‌های پژوهشی فعال هستند که در یک بخش یا منطقه خاص فعالیت می‌کنند و نوآوری را به واسطه افزایش تعاملات ترغیب نموده و به اشتراک تسهیلات، انتقال فناوری، شبکه‌سازی، انتشار اطلاعات و تبادل دانش و مهارت کمک می‌کنند. حمایت از خوشه‌سازی به افزونگی برون‌داد کمک می‌کند. درگیر شدن بخش خصوصی از مراحل اولیه شکل‌گیری و توسعه خوشه‌ها برای اطمینان از گرایش بازاری راهبردها در خوشه‌های مورد هدف اهمیت دارد. نکته مهم این است که تیم مدیریتی خوشه‌ها باید یک تیم اختصاصی دارای مهارت‌ها و صلاحیت‌های لازم باشد تا علایق شرکای بخش دولتی و خصوصی را جمع و یکپارچه سازد. تدارک خدمات پشتیبان در خوشه‌ها نیز یک عنصر مهم برای تولید مزایای بلندمدت برای شرکای خوشه نوآوری است. به عبارت دیگر، ارائه خدمات پشتیبان مانند خدمات مشاوره می‌تواند باعث تسهیل اثربخشی این سیاست‌ها و ارتقاء افزونگی

شعب یا شرکت‌های مستقلی هستند که توسط شرکت‌های مالی ایجاد شده‌اند. دسته سوم، شرکات‌های محدود سرمایه‌گذاری خطرپذیر هستند، صندوق‌هایی که توسط شرکت‌های حرفه‌ای سرمایه‌گذاری خطرپذیر به وجود آمده‌اند. در این صندوق‌ها، شرکای ضامن (شرکت سرمایه‌گذاری خطر پذیر) و دارای تخصص و تجربه در زمینه سرمایه‌گذاری خطرپذیر، مسئولیت نامحدود دارند و به سازماندهی، سرمایه‌گذاری و مدیریت سرمایه سرمایه‌گذاران (شرکای با مسئولیت محدود) می‌پردازند.

بیشترین مخاطبین ضمانت سهام، شرکت‌های با حجم فعالیت‌های تحقیق و توسعه بالا، پروژه‌های نوآورانه در مراحل اولیه و شرکت‌های تازه تأسیس هستند. ضمانت سهام قسمتی از ریسک (یا زیان) سرمایه‌گذاری به شکل سهام را پوشش می‌دهد. ضمانت‌کننده در ازای دریافت کارمزد ضمانت معمولاً تنها بخشی از ریسک زیان را برای صندوق‌های سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر یا سرمایه‌گذاران دیگری که به شکل سهام در شرکت‌های تازه تأسیس فناوری‌محور سرمایه‌گذاری می‌کنند، پوشش می‌دهد. فواید این ابزار در کشورها و مناطقی بیشتر است که هنوز صنعت سرمایه‌گذاری ریسک‌پذیر تثبیت یافته‌ای وجود ندارد [۲۴].

۷-۷ پشتیبانی اطلاعاتی و کارگزاری

مداخله دولت برای تدارک اطلاعات و خدمات مشاوره هم می‌تواند به صورت حمایت مالی و هم غیرمالی باشد. یکی از ابزارهای موجود بدین منظور، کمک به تأسیس صندوق‌های مشاوره است.

سایر مداخلات حمایتی می‌توانند بر پشتیبانی از تسهیل‌گران، کمک‌های فنی و تشویق عملکرد کارای ارائه‌کنندگان خدمات توسعه کسب‌وکار تأکید کنند. یارانه‌های دولتی همچنین می‌توانند در جهت تشویق شرکت‌های کوچک و متوسط به استفاده از خدمات مشاوره به کار گرفته شود. قابلیت‌های کارکنان، استمرار برنامه‌ها در بلندمدت، انعطاف‌پذیری، ثبات سازمانی و ارتباط با سایر خدمات، احتمال اثربخشی برنامه را افزایش می‌دهد. مشاوره‌های اختصاصی نیز نتایج بهتری حاصل می‌کند. معمولاً کمک‌های اولیه توسط دولت یا مراکز مشاوره دولتی ارائه می‌شود و سپس شرکت‌ها به مشاوران ذیصلاح بخش خصوصی ارجاع داده شوند [۲۵].

نیز به چند طریق ارتباط وجود دارد: استفاده از استانداردها به عنوان یک منبع اطلاعاتی برای تحقیق و نوآوری بیشتر، استفاده از نتایج تحقیق و توسعه و اختراعات در استانداردسازی و استفاده از استانداردها در سیاست‌های خرید دولتی و در متمرکز ساختن تقاضاها [۳۰].

۸- ملاحظات مهم در اتخاذ سیاست‌های حمایت از تحقیق و توسعه

روندها و شباهت‌هایی در رفتار دولت‌ها در حمایت از تحقیق و توسعه صنعتی، توسط محققان یافت شده است: [۲]

لکه ابزارهای هدفمند برای گروه‌های خاص در مقابل ابزارهای عام: در طول یکی دو دهه گذشته بسیاری از کشورها به سمت ابزارهای هدفمندتر برای گروه‌های خاص حرکت کرده‌اند و انتظار می‌رود که این روند در آینده نیز ادامه می‌یابد.

لکه ابزارهای هدفمند برای فناوری‌های خاص در مقابل ابزارهای عام: کشورها به طور قابل توجهی از نظر تعادل بین ابزارهای هدفمند برای فناوری‌های خاص و ابزارهای عام تفاوت می‌کنند. در برخی کشورها حرکت به سمت ابزارهای هدفمندتر برای فناوری‌های خاص مشاهده می‌شود (نظیر برزیل، یونان، اسلوانی و بریتانیا) در حالی که در برخی دیگر از کشورها نیز حرکت به سمت ابزارهای عام‌تر دیده می‌شود (مانند چین، فنلاند، آلمان و سوئیس).

لکه ابزارهای مالی در برابر ابزارهای غیرمالی: بخش عمده‌ای از ابزارهای حمایت از تحقیق و توسعه صنعتی ماهیت مالی دارند. در عین حال، حرکت به سمت ابزارهای غیرمالی نیز در نیمی از کشورهای بررسی شده مشاهده می‌شود. اما حدود سه چهارم پاسخ‌ها به سمت ابزارهای مالی متمایل است. روند کلی مشاهده شده، افزایش دسترسی و حجم مشوق‌های مالیاتی تحقیق و توسعه است که موجب شده به مرور زمان سیاست‌های حمایتی شکلی غیرمستقیم‌تر به خود بگیرند.

لکه ابزارهای رقابتی در مقابل ابزارهای غیررقابتی: ابزارهای رقابتی، ابزارهایی هستند که در فرآیند گزینش بیشتر از معیارهای عملکردی استفاده می‌کنند تا معیارهای کلی واجد شرایط بودن. اما ابزارهای غیررقابتی یا به صورت کلی به همه اعضا گروه تعلق می‌گیرند یا بر اساس معیارهای کلی واجد

خروجی شود. مطالعات تجربی نشان داده است که سرمایه‌گذاری بخش دولتی در خوشه‌ها، اثر اهرمی بر تأمین مالی خصوصی تحقیق و توسعه دارد. سیاست‌های حمایت از شبکه‌های نوآوری از طریق ابزارهایی نظیر حمایت از کارگزاران شبکه یا دیگر سازمان‌های میانجی اجرا می‌شوند. ارائه چارچوب‌های تشریک دانش، اطمینان حداقلی فراهم می‌کنند و ابزاری برای تقویت اعتماد دوجانبه هستند. شبکه‌ها می‌توانند اثرات بسیار مثبتی بر انجام تحقیقات مشترک، تحریک فرآیندهای یادگیری و ارتقاء سطح مهارت‌ها داشته باشند. فقدان اعتماد، تعهد و بروکراسی زیاد از مهم‌ترین موانع شکل‌گیری شبکه‌ها هستند [۲۸].

۹-۷ استانداردها و اصلاح قوانین

دانش و نوآوری‌های حاصل از تحقیق و توسعه، ماهیت یک کالای عمومی را دارند. بنابراین در صورت عدم حفاظت مناسب از آنها انگیزه شرکت‌ها برای انجام پژوهش کاهش می‌یابد زیرا رقبا به راحتی از نتایج تلاش آنها بهره‌مند می‌شوند. قوانین مناسب مالکیت فکری با اعطای حق انحصاری بهره‌برداری به مخترعان، انگیزه لازم برای سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه را فراهم می‌کنند. علاوه بر حقوق مالکیت فکری، قوانین دیگری نیز وجود دارند که تحقیق و توسعه صنعتی را تحت تأثیر قرار می‌دهند. سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه یک دسته‌بندی سه‌تایی برای قوانین ارائه کرده است: قوانین اقتصادی، اجتماعی و نهادی. مهم‌ترین قوانین اقتصادی عبارتند از: قوانین رقابت و امنیت، قوانین ضد تراست، ادغام و اکتساب، قوانین ورود به بازار، قیمت‌گذاری، قوانین انحصارهای طبیعی و شرکت‌های دولتی. قوانین اجتماعی شامل قوانین مربوط به حفاظت از محیط زیست، سلامت و ایمنی کارکنان، ایمنی محصول و مصرف‌کننده است. از مهم‌ترین قوانین نهادی می‌توان به قانون بدهی، قانون حفظ استخدام، قوانین مهاجرت، قوانین ورشکستگی و حقوق مالکیت فکری اشاره کرد.

البته در مطالعات مختلف بین تأثیرات کوتاه‌مدت و بلندمدت قوانین بر نوآوری تفاوت وجود دارد و گفته می‌شود که معمولاً تأثیرات کوتاه‌مدت قوانین بر نوآوری، منفی است [۲۹].

بین انجام تحقیق و توسعه توسط شرکت‌ها و استانداردسازی

شرایط بودن. در حدود چهل درصد از کشورهای بررسی شده حرکت به سمت ابزارهای رقابتی‌تر مشاهده شده است. ابزارهای طرف عرضه در مقابل ابزارهای طرف تقاضا: اخیراً توجه به سیاست‌های طرف تقاضا برای تسهیل تقاضای دولتی برای کاربردهای نوآورانه و محصولات شرکت‌ها دیده می‌شود. انتظار می‌رود در سال‌های آینده شاهد افزایش ابزارهای طرف تقاضا باشیم هرچند ابزارهای طرف عرضه همچنان غالب باقی بمانند. مهم‌ترین روندهای مشاهده شده در مطالعه ترکیب‌های سیاستی در کشورهای مختلف نیز عبارتند از [۳۱ و ۳۲]:

- ♦ گسترش سیاست‌های تحقیق و توسعه از چارچوب علم و فناوری به چارچوب نوآوری
- ♦ افزایش توجه به مشارکت دولتی - خصوصی در تأمین مالی و پشتیبانی از تحقیق و توسعه
- ♦ افزایش توجه به اقداماتی در جهت جبران فرار مغزها و همچنین جذب محققان خارجی
- ♦ افزایش ارجحیت سیاست‌های بهبود شرایط چارچوبی (اصلاحات قانونی، حقوق مالکیت)

۹- بررسی موردی اثربخشی ابزارهای سیاستی حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان

در سال‌های اخیر دولت سیاست‌های مختلفی برای حمایت مستقیم یا غیرمستقیم از تحقیق و توسعه در بخش کسب و کار اتخاذ کرده است؛ نظیر بند «د» ماده (۴۵) قانون برنامه چهارم توسعه مبنی بر تکلیف دولت برای حمایت از پژوهش‌های سفارشی (دارای متقاضی) از طریق پیش‌بینی اعتبار در بودجه سنواتی، مشروط به اینکه حداقل چهل درصد (۴۰٪) از هزینه‌های آن را کارفرما تأمین و تعهد کرده باشد یا بند «الف» ماده (۱۷) برنامه پنجم توسعه مبنی بر اجازه به دولت برای حمایت مالی از پژوهش‌های تقاضا محور مشترک با دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی، پژوهشی و فناوری در موارد ناظر به حل مشکلات موجود کشور مشروط به این که حداقل پنجاه درصد (۵۰٪) از هزینه‌های آن را کارفرمای غیردولتی تأمین و تعهد کرده باشد.

از دیگر اقدامات دولت که انتظار می‌رفت به تحریک تحقیق و توسعه در کسب و کارها نیز منتهی شود می‌توان به

حمایت از طرح‌های کلان ملی فناوری اشاره کرد که هدف آن شبکه‌سازی بین دانشگاه‌ها و کاربران (از جمله شرکت‌های دولتی) بود. ارائه تسهیلات لیزینگ محصولات دانش‌بنیان در چارچوب ماده (۱۲) آیین‌نامه اجرایی قانون حمایت از شرکت‌های دانش‌بنیان و تجاری‌سازی نوآوری‌ها و اختراعات (۱۳۸۹) توسط صندوق نوآوری و شکوفایی؛ حمایت از ایجاد صندوق‌های سرمایه‌گذاری خطرپذیر غیردولتی برای حمایت از شرکت‌های نوپا در قالب ماده (۴۴) قانون رفع موانع تولید رقابت‌پذیر و ارتقای نظام مالی کشور (۱۳۹۴) از طریق اجازه به دولت برای مشارکت در تأسیس صندوق‌های غیردولتی پژوهشی و فناوری و تقویت صندوق‌های دولتی موجود را نیز می‌توان از دیگر سیاست‌های دولت برای حمایت از تحقیق و توسعه دانست. طبق ماده (۵۶) قانون الحاق برخی مواد به قانون تنظیم بخشی از مقررات مالی دولت (۱۳۹۳) نیز کلیه دستگاه‌های اجرائی مکلف شدند علاوه بر اعتبارات پژوهشی که ذیل دستگاه در قوانین بودجه سالانه منظور شده است، یک درصد (۱٪) از اعتبارات تخصیص‌یافته هزینه‌ای (به استثنای دستمزد) و در مورد شرکت‌های دولتی یک درصد (۱٪) از هزینه‌های غیرعملیاتی را برای امور پژوهشی و توسعه فناوری هزینه کنند. علیرغم تنوع این سیاست‌ها اطلاعاتی درباره ارزیابی اثربخشی آنها وجود ندارد، مضاف بر اینکه بخشی از این سیاست‌ها، به طور مستقیم افزایش تحقیق و توسعه در بخش کسب و کار را نشانه نگرفته بودند؛ هرچند ممکن است تأثیراتی غیرمستقیم بر این موضوع داشته باشند.

به دنبال تصویب قانون حمایت از شرکت‌ها و مؤسسات دانش‌بنیان و تجاری‌سازی نوآوری‌ها و اختراعات در سال ۱۳۸۹، معافیت مالیاتی و تسهیلات مالی فناوری و تسهیلات تجاری‌سازی به عنوان سه ابزار سیاستی برای حمایت از تحقیق و توسعه در شرکت‌های دانش‌بنیان در ایران به اجرا درآمد. منظور از تسهیلات مالی فناوری، تسهیلات قرض الحسنه (با هدف توسعه نمونه محصول شرکت‌های دانش‌بنیان با استفاده از تسهیلات کم‌بهره ۴ درصد) و تسهیلات میان‌مدت قبل از تولید صنعتی (با هدف‌گذاری تجهیز کارگاه و خدمات قبل از تولید) و منظور از تسهیلات تجاری‌سازی، تسهیلات تولید صنعتی (با هدف ایجاد و راه‌اندازی خط تولید) و

دانش‌بنیان بر این شاخص‌ها و همچنین بررسی اثرات متقابل ابزارها، با استفاده از روش طراحی آزمایش‌ها^۱ و رویکرد طرح عاملی^۲ صورت گرفته که در این روش، به‌طور آگاهانه در متغیرهای ورودی فرآیند تغییراتی داده می‌شود تا از این طریق میزان تغییرات حاصل در پاسخ (خروجی) فرآیند مشاهده و شناسایی شود. چون در این تحقیق ارزیابی چند ابزار سیاستی (عامل) مدنظر است از طرح عاملی استفاده می‌شود. در یک طرح عاملی در هر اجرای کامل با تکرار آزمایش، تمام ترکیب‌های حاصل از سطوح عامل‌های مورد نظر بررسی می‌شود. به کمک این روش، تمام ترکیب‌های حاصل از سطوح عامل‌های مورد نظر بررسی می‌شود. به طور مجزا (اثرات اصلی) و اثر متقابل بین عامل‌ها شد (جدول ۲).

نتایج بررسی نشان می‌دهد که ابزار سیاستی «معافیت مالیات بر فروش»، اثرگذاری مستقیم بر هیچ‌کدام از شاخص‌های آزمون شده در مورد شرکت‌های دانش‌بنیان ایرانی نداشته است در حالی که در اغلب مطالعات تجربی اثرگذاری مشوق مالیاتی تحقیق و توسعه بر هزینه‌کرد تحقیق و توسعه در کوتاه‌مدت مورد تأیید قرار گرفته، اما میزان این اثرات مثبت در افزونگی ورودی (هزینه‌کرد تحقیق و توسعه و نیروی انسانی تحقیق و توسعه) متفاوت بوده و به کشور تحت مطالعه، زمان در نظر گرفته شده و روش‌های اقتصادسنجی به کار گرفته شده وابسته است.

سرمایه در گردش می‌باشند که توسط صندوق نوآوری و شکوفایی به شرکت‌ها ارائه می‌گردند. این ابزارها از اولین ابزارهای قانون مذکور هستند که پیاده‌سازی شده و اکثر شرکت‌های دانش‌بنیان از آنها بهره‌مند شده‌اند.

در مرجع [۳۳] از طریق تحلیل محتوای قانون و اسناد پشتیبان هر ابزار و مصاحبه با دست‌اندرکاران اجرایی قانون، منطق و هدف این ابزارها مورد بررسی و شناسایی قرار گرفته و بررسی تأثیر این سه ابزار سیاستی بر شاخص‌های افزونگی ورودی (هزینه‌کرد تحقیق و توسعه، نیروی انسانی تحقیق و توسعه) و شاخص‌های افزونگی خروجی (تعداد محصول جدید دانش‌بنیان، حجم فروش و حجم صادرات محصولات دانش‌بنیان) در شرکت‌های سه حوزه زیست‌فناوری، فناوری اطلاعات و برق و الکترونیک انجام شده است. به دلیل گذشت بازه زمانی کوتاه از شروع اجرای قانون، نحوه اثرگذاری برخی از نتایج بلندمدت و اثرات که مستلزم طی شدن بازه زمانی طولانی‌تری است، قابل بررسی و ارزیابی نیست. همچنین عدم وجود داده‌های کافی و قابل اطمینان برخی شاخص‌ها باعث شده است که امکان ارزیابی کلیه شاخص‌های افزونگی وجود نداشته باشد. لذا فقط به شاخص‌هایی که در اکثر مطالعات ارزیابی مورد توجه قرار گرفته‌اند و همچنین داده قابل اعتماد برای آنها وجود دارد، اکتفا شده است.

اثربخشی ابزارهای سیاستی قانون حمایت از شرکت‌های

جدول ۲) اثربخشی ابزارهای سیاستی منتخب بر شاخص‌های افزونگی ورودی و افزونگی خروجی

شاخص‌های افزونگی خروجی			شاخص‌های افزونگی ورودی		ابزارهای سیاستی
حجم صادرات دانش‌بنیان	حجم فروش دانش‌بنیان	تعداد محصولات جدید دانش‌بنیان	نیروی انسانی تحقیق و توسعه	هزینه‌کرد تحقیق و توسعه	
-	۰	۰	۰	۰	معافیت مالیاتی (A)
۰	۰	۰	+	۰	تسهیلات مالی فناوری (B)
+	+	+	+	+	تسهیلات مالی تجاری‌سازی (C)
(A و B) +	(A و B) +	۰	۰	۰	نوع تعامل دوتایی ابزارها
-	۰	۰	۰	۰	تأثیر تعامل دوتایی بر متغیر هدف
۰	+	+	+	+	نوع تعامل سه تایی A و B و C بایکدیگر
۰	۰	۰	۰	۰	تأثیر تعامل سه تایی A و B و C بر متغیر هدف
بله	بله	بله	خیر	خیر	وابستگی تأثیر ابزارها به نوع صنعت

توضیح: +: تأثیر مثبت، -: تأثیر منفی، ۰: بدون تأثیر

for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development.

[6] Alizadeh, P., & Ghazinoori, S. (2016). Foundations of Measuring R&D expenditure; with focus on consideration in measurement of R&D in developing countries. National Research Institute for Science Policy, Tehran. {In Persian}.

[7] Science, technology and innovation full dataset. Available at: data.uis.unesco.org, Accessed June 13, 2019.

[8] Özçelik, E., & Taymaz, E. L. (2008). R&D support programs in developing countries: The Turkish Experience. *Research Policy*, 37(2), 258-275.

[9] Czarnitzki, D., & Lopes Bento, C. (2010). Evaluation of public R&D policies: A cross-country comparison. ZEW Discussion Papers, No. 10-073. Zentrum für Europäische Wirtschaftsforschung (ZEW), Mannheim.

[10] OECD. (2019). OECD main science and technology indicators Directorate for Science, Technology, and Innovation. Available at: www.oecd.org/sti/msti2019.pdf

[11] UNU-MERIT. (2009). Policy Mixes for R&D in Europe, Final Report of the project Monitoring and Analysis of Policies and Public Financing Instruments Conducive to Higher Levels of R&D Investments. Technopolis Group, Manchester Institute of Innovation Research, Wise Guys Limited, Joanneum Research and ZEW. Report No. DG-RTD-2005-M-01-02.

[12] Borrás, S., & Edquist, C. (2013). The Choice of Innovation Policy Instruments. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(8), 1513-1522.

[13] Ghazinoory, S., & Ghazinoori, S. (2012). An Introduction to Science, Technology, and Innovation Policy, Tarbiat Modares University, Tehran. {In Persian}.

[14] Lall, S., & Teubal, M. (1998). Market-Stimulating Technology Policies in Developing Countries: A Framework with Examples from East Asia. *World Development*, 26(8), 1369-1385.

[15] Vedung, E. O. (2010). Policy Instruments: Typologies and Theories. In: Bemelmans-Videc, M. L., Rist, R. C., & Vedung, E. O. Carrots, Sticks, and Sermons: Policy Instruments and Their Evaluation, Fifth Edition. Transaction Publishers, New Brunswick, New Jersey.

[16] Feitelson, E., Givoni, M., & Matt, E. (2013). Policy Packaging and its Applicability to Servicizing a Summary of a Concept. FP7 Project: SPREE Servicizing Policy for Resource Efficient Economy.

[17] OECD. (2012). STI policy profiles: building competences and capacity to innovate. In: OECD science, technology and industry outlook 2012.

[18] European Commission. (2003). Raising EU R&D Intensity: Improving the Effectiveness of the Mix of Public Support Mechanisms for Private Sector Research and Development. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.

[19] Cunningham, P., Edler, J., Flanagan, K., & Laredo, P. (2013). Innovation Policy Mix and Instrument Interaction: a Review. Nesta Working Paper No. 13/20; Available at: www.nesta.org.uk/wp13-20.

نتایج بررسی اثربخشی ابزار سیاستی تأمین مالی دولتی در قالب «تسهیلات مالی فناوری» و «تسهیلات مالی تجاری‌سازی» در مورد شرکت‌های دانش‌بنیان، تقریباً هم‌راستا با نتایج تحقیقات پیشین بوده و اثر «تسهیلات مالی تجاری‌سازی» بر شاخص‌های عملکردی شرکت‌ها موثرتر تشخیص داده شده است. ارائه «تسهیلات مالی فناوری» به جز در تعداد نیروی انسانی تحقیق و توسعه اثر قابل توجهی بر دیگر شاخص‌های عملکردی نداشته است.

همچنین مشخص شد که ارائه تسهیلات مالی بر تعداد نیروی انسانی تحقیق و توسعه تأثیر می‌گذارند و در شرکت‌های دانش‌بنیان اثر مستقیم و متقابل ارائه این تسهیلات بر تعداد نیروی انسانی تحقیق و توسعه مثبت بوده است. بنابراین به نظر می‌رسد این فرضیه تقویت شده که تسهیلات ارائه‌شده ممکن است صرف استخدام و حقوق بالاتر برای مهندسان و دانشمندان شود نه فعالیت‌های جدید تحقیق و توسعه. بررسی‌های تجربی قبلی نیز نشان داده که چون بیشتر هزینه‌های تحقیق و توسعه بخش خصوصی مربوط به پرداخت حقوق و دستمزد کارکنان است، شرکت‌ها بخش مهمی از یارانه‌های عمومی را برای افزایش تعداد محققان و دستمزد کارکنان موجود استفاده می‌کنند نه انجام فعالیت‌های جدید. به علاوه، وجود سازگاری و هم‌افزایی بین ابزارهای «تسهیلات مالی فناوری» و «تسهیلات مالی تجاری‌سازی» در افزایش نیروی انسانی تحقیق و توسعه در شرکت‌های دانش‌بنیان ایرانی قابل توجه بوده و مورد تأیید قرار گرفت. در حالی که تأثیر متقابل دو ابزار «تسهیلات مالی تجاری‌سازی» و «معافیت مالیاتی» بر حجم صادرات شرکت‌ها، به صورت تناقضی و ناسازگار بوده است.

References

منابع

- [1] NSF (National Science Foundation). (2012). Science and Engineering Indicators 2012. <http://www.nsf.gov/statistics/seind12/start.htm>
- [2] OECD. (2010). The Innovation Policy Mix. In: OECD Science, Technology and Industry Outlook 2010 (pp. 251-279).
- [3] Peneder, M. (2008). The Problem of Underinvestment in Innovation: a Policy Mind Map. *Technovation*, 28(8), 518-536.
- [4] UNESCO. (1982). Guide for Collecting Statistics Relating to Science and Technology Activities. Report No. 2.
- [5] OECD. (2015). Frascati Manual 2015 Guidelines

- Perspective. Madid Publication, Tehran. {In Persian}.
- [28] Cunningham, P., & Ramlogan, R. (2016). The Impact of Innovation Networks. In: Edler, J., Cunningham, P., Gök, A., & Shapira, P. (Eds.). Handbook of Innovation Policy Impact (pp. 279-317). Edward Elgar Publishing.
- [29] Blind, K. (2016). The Impact of Regulation on Innovation. In: Edler, J., Cunningham, P., Gök, A., & Shapira, P. (Eds.). Handbook of Innovation Policy Impact (pp. 450-482). Edward Elgar Publishing.
- [30] Blind, K. (2016). The Impact of Standardization and Standards on Innovation. In: Edler, J., Cunningham, P., Gök, A., & Shapira, P. (Eds.). Handbook of Innovation Policy Impact (pp. 423-449). Edward Elgar Publishing.
- [31] Cunningham, P. (2007). Monitoring and analysis of policies and public financing instruments conducive to higher levels of R&D investments: The "Policy Mix" project. Synthesis Report Horizontal Analysis of Country Reviews: R&D investment policies, a study funded by the European Commission – DG Research. The Netherlands.
- [32] Martin, B. R. (2016). R&D policy instruments – a critical review of what we do and don't know. *Industry and Innovation*, 23(2), 1-20.
- [33] Hashemi, Z. (2019). Evaluating the Success of the knowledge-based firms' law in achieving the determined goals. Ph.D Dissertation on Science and Technology Policy Making. National Research Institute for Science Policy, Tehran. {In Persian}.
- [20] Van Pottelsberghe, B., Nysten, S., & Megally, E. (2003). Evaluation of current fiscal incentives for business R&D in Belgium. SSTC and CEB Working Paper, Solvay Business School, ULB.
- [21] Laredo, P., Köhler, C., & Rammer, C. (2016). The Impact and Effectiveness of Fiscal Incentives for R&D. In: Edler, J., Cunningham, P., Gök, A., & Shapira, P. (Eds.). Handbook of Innovation Policy Impact (pp. 18-53). Edward Elgar Publishing.
- [22] Gök, A., & Cunningham, P. (2016). Impact of Innovation Policy Schemes for Collaboration. In: Edler, J., Cunningham, P., Gök, A., Shapira, P. (Eds.), Handbook of Innovation Policy Impact (pp. 239-278). Edward Elgar Publishing.
- [23] Soltanzadeh, J., Elyasi, M., Khayatian Yazdi, M. S., Ghaderifar, E., & Rezaei Soufi, H. (2018). Effect of Government Financial Supports on R&D Collaboration. *Journal of Science and Technology Policy*, 10(1), 17-28. {In Persian}.
- [24] Ghazinoori, S., Sarkissian, A., & Alizadeh, P. (2007). The State and Technological Entrepreneurship. Industrial Research & Training Center of Iran, Tehran. {In Persian}.
- [25] Edler, J., & Georghiou, L. (2007). Public Procurement and Innovation—Resurrecting the Demand Side. *Research Policy*, 36 (7), 949-963.
- [26] Harper, J. C. (2013). Impact of Technology Foresight. Nesta Working Paper No. 13/16, www.nesta.org.uk/wp13-16.
- [27] Mortazavi, M., Ghanbari, L., & Alizadeh, P. (2016). Science and Technology Parks: A Comparative